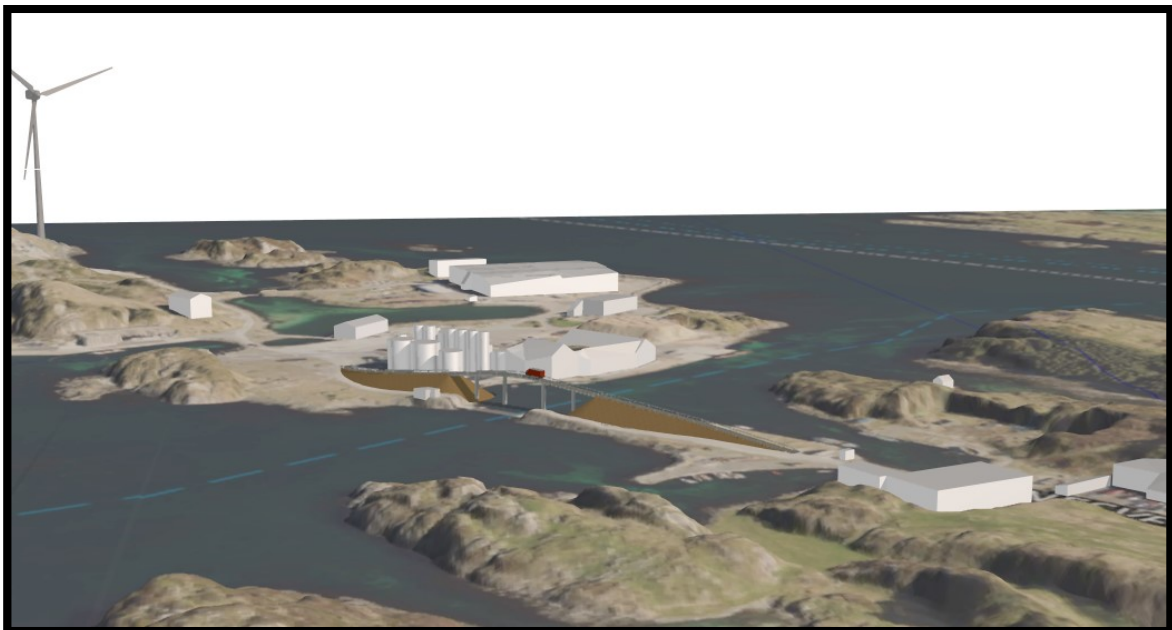




# Risiko- og sårbarhetsvurdering

Plan ID 4082 – Detaljreguleringsplan for Storøy bru –  
140/26, 27, 31, 34, 35 mfl.  
KARMØY KOMMUNE



*Figur 01 – Bro Skisse - Mulighetsvurdering*



## **Innhold**

<b>1. Bakgrunn for ROS</b> .....	3
1.1 Forslagsstiller, plankonsulent.....	3
1.2 Planarbeidet sitt formål.....	3
1.3 Konsekvensutredning .....	3
<b>2. Risiko- og sårbarhetsvurdering</b> .....	4
2.1 Innledning.....	4
2.2 Medvirkende.....	4
2.3 Risikomatrise.....	5
2.4 Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak .....	7
2.5 Avbøtende tiltak .....	10
<b>3 Konklusjon</b> .....	14



## **1. Bakgrunn for ROS**

### **1.1 Forslagsstiller, plankonsulent**

Forslagsstiller er Storøy Næringspark AS og Rune Hemnes v/RH Oppmåling er plankonsulent.

### **1.2 Planarbeidet sitt formål**

Det skal som varslet, tilrettelagt for ny fast bru til Storøy med fri seilingshøyde 12 m, Ny bru medfører samtidig mindre omlegging av vei helt inne ved brua og noe fylling over/under havnivå i sundet.

### **1.3 Konsekvensutredning**

Planarbeidet er av Karmøy kommune vurdert til ikke å utløse krav om konsekvensutredning Så lenge utfyllingen i sjø og på land ikke kommer over 50 000 kubikkmeter masse. (KU) jf. forskrift om konsekvensutredning § 8, første ledd bokstav a, vedlegg II i forskriften.

Det er påkrevd med ROS-analyse.



## 2. Risiko- og sårbarhetsvurdering

### 2.1 Innledning

I henhold til plan- og bygningsloven § 4.3 skal risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) utarbeides ved all planlegging. Målet med analysen er å gi en overordnet og representativ framstilling av risiko for skade på 3. persons liv og helse, materielle verdier og miljø i forbindelse med utbygging av området. Det skal foreslås avbøtende tiltak der det avdekkes forhold med kritisk risiko eller sårbarhet. Analysen inngår som en del av grunnlaget for å identifisere behov for risikoreducerende tiltak.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

- Analysen omfatter kun risiko- og sårbarhetsvurdering knyttet til fysiske forhold i det aktuelle planområdet.
- Det forutsettes at fremtidige byggearbeider følger relevante lover og forskrifter. Dette innbefatter sikringstiltak og lignende.

### 2.2 Medvirkende

Denne risiko- og sårbarhetsvurderingen er utført av RH-Oppmåling, men det er hentet inn sakkyndige konsulenter for å gjøre noen spesielle vurderinger.

#### Vurdering angående virkninger på naturmangfold

Cowi har sett på konsekvensene for naturmangfold ved etablering av ny bru. Dette er fremstilt i egen rapport, jfr. pkt. 2.5 Avbøtende tiltak.

#### Vurdering av havbunnens miljøtekniske tilstand

Resipientanalyse AS har vurdert havbunnens miljøtekniske tilstand og risiko for spredning av miljøgifter ved etablering av ny bro. Dette er fremstilt i egen rapport, jfr. pkt. 2.5 Avbøtende tiltak.

#### Vurdering av strømningsforhold

Multiconsult har vurdert endring i stømningsforhold med bakgrunn i fylling i sjø ved etablering av ny bro. Ikke aktuelt med avbøtende tiltak.



## 2.3 Risikomatrise

For å gi en visuell kvantifiserbar fremstilling av ROS-analysen er det benyttet en risikomatrise. Reguleringsplanveilederen til Miljøverndepartementet T-1490 samt temaveileder fra DSB: Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven danner grunnlaget for analysen.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Rødt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne til gul eller grønn</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gult indikerer risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risikoen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grønt indikerer akseptabel risiko</li> </ul>	

Tabell 01. – Risikomatrise – Verdi markering.

Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis ikke dette gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

For å komme frem til risikofaktor må en gange sannsynlighet med konsekvens. Dersom sannsynlighet er 2 og konsekvens er 4 vil risikofaktoren være 8 (gult).

Konsekvens Sannsynlighet	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig/ en viss fare	3. Betydelig/ kritisk	4. Alvorlig/ farlig	5. Svært alvorlig/ katastrofalt
5. Svært sannsynlig/ kontinuerlig	5	10	15	20	25
4. Meget sannsynlig/ periodevis, lengre varighet	4	8	12	16	20
3. Sannsynlig /flere Enkeltilfeller	3	6	9	12	15
2. Mindre sannsynlig/ kjenner tilfeller	2	4	6	8	10
1. Lite sannsynlig/ ingen tilfeller	1	2	3	4	5

Tabell 02. – Risikomatrise.



### Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse er delt i:

1. **Lite sannsynlig/ ingen tilfeller:** Kjenner ingen tilfeller, men kan ha hørt om tilsvarende i andre områder.
2. **Mindre sannsynlig/ kjenner tilfeller:** Kjenner 1 tilfelle i løpet av en 10-års periode.
3. **Sannsynlig/ flere enkelttilfeller:** Skjer årlig/ kjenner til tilfeller med kortere varighet.
4. **Meget sannsynlig/ periodevis, lengre varighet:** Skjer månedlig/ forhold som opptrer i lengre perioder, flere måneder.
5. **Svært sannsynlig/ kontinuerlig:** Skjer ukentlig/ forhold som er kontinuerlig tilstede i området.

### Vurdering av konsekvensene av uønsket hendelse er delt i:

1. **Ubetydelig/ ufarlig:** Ingen person eller miljøskader/ enkelte tilfeller av misnøye.
2. **Mindre alvorlig/ en viss fare:** Få/små person- eller miljøskader/ belastende forhold for enkeltpersoner.
3. **Betydelig/ kritisk:** Kan føre til alvorlige personskader/ belastende forhold for en gruppe personer.
4. **Alvorlig/ farlig:** (behandlingskrevende) person- eller miljøskader og kritiske situasjoner.
5. **Svært alvorlig/ katastrofalt:** Personskade som medfører død eller varig men; mange skadd; langvarige miljøskader.

### Sikkerhetsklasser for flom og stormflo

I § 7- 2 gir TEK17 egne sikkerhetsklasser for flom og stormflo som skal legges til grunn for byggverk i flomutsatte områder. Funksjonen til byggverket avgjør både hvilken sannsynlighet og hvilke konsekvenser som skal legges til grunn for stormflo, og dermed også hvilken sikkerhetsklasse byggverket skal plasseres i.

Sikkerhetsklasse for flom / Storflo	Konsekvens	Største nominale årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/2000

Tabell 3. – Sikkerhetsklasser for flom og stormflo – DSB TEMA / Havnivåstigning og stormflo s 19.

Vurdering under punkt 4 i ROS, gjøres i forhold til høyest risikoklasse innenfor planområde. Kriteriene for plassering av bygg i sikkerhetsklasser finner man ved TEK17 § 7-2.

For mer info. om viktige vannstands nivåer;



<https://www.kartverket.no/sehavniva/data-pa-se-havniva/Viktige-vannstandsniiva/>

## 2.4 Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak

Hendelse/Situasjon	Aktuelt	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar
<b>Naturrisiko</b>					
Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:					
1. Masseras; kvikkleire; steinsprang	Nei				
2. Snø-/is-/ sørperas	Nei				
3. Ras i tunnel	Nei				
4. Flom	Ja	3	2	6	Se 2.5 Avbøtende tiltak
5. Flom ras: erosjon	Ja	3	2	6	Se 2.5 Avbøtende tiltak
6. Radongass	Nei				
7. Vind	Ja	2	3	6	Se 2.5 Avbøtende tiltak
8 Nedbør	Nei				
9. Overvann	Nei				
10. Isgang	Nei				
11. Farlige terrengformasjoner	Nei				
12. Annen naturrisiko	Nei				
<b>Sårbare naturområder og kulturmiljøer m.m.</b>					
Medfører planen/tiltaket fare for skade på:					
13. Sårbar flora	Ja	2	3	6	Se 2.5 Avbøtende tiltak
14. Sårbar fauna	Nei				
15. Naturvernområder	Nei				
16. Vassdragsområder	Nei				
17. Drikkevann	Nei				
18. Automatisk fredet kulturminne	Nei				
19. Nyere tids kulturminne/-miljø	Nei				
20. Kulturlandskap	Nei				
21. Viktige landbruksområder	Nei				
22. Område for idrett/lek	Nei				



23. Parker og friluftsområder	Nei				
24. Andre sårbare områder	Nei				
<b>Teknisk og sosial infrastruktur</b>					
Kan planen få konsekvenser for:					
25. Vei, bru, tunnel, knutepunkt	Nei				
26. Havn kaianlegg, farleder	Ja	3	4	12	Se 2.5 Avbøtende tiltak
27. Sykehjem; skole, andre institusjoner	Nei				
28. Brann, politi ambulanse, sivilforsvar	Ja	3	4	12	Se 2.5 Avbøtende tiltak
29. Energiforsyning	Ja	1	2	2	Det er ikke avklart om netteier har behov for å etablere anlegg/kabeltrase under bro. Dette må avklares i forbindelse med detaljprosjektering av bro.
30. Telekommunikasjon	Nei				
31. Vannforsyning	Ja	1	2	2	Det er usikkerhet rundt plassering av vannledning i sjøen. Dette må kontrolleres før oppstart av fylling i sjø, dersom nødvendig må den flyttes før byggestart. Se KAP 4.8.4. i PLAN beskrivelse.
32. Avløpsanlegg	Nei				
33. Forsvarsområdet	Nei				
34. Tilfluktsrom	Nei				
35. Annen infrastruktur	Nei				
<b>Virksomhetsrisiko / menneskeskapte forhold</b>					
Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:					
36. Akutt forurensning	Nei				
37. Permanent forurensning	Nei				
38. Forurensning i grunn / sjø	Ja	2	3	6	Se 2.5 Avbøtende tiltak
39. Støy, støv, lukt	Nei				
40. Sterkt/forstyrrende lys	Nei				
41. Vibrasjoner	Nei				
42. Høyspentlinje	Nei				





43. Skog- /gressbrann	Nei				
44. Større branner i bebyggelse	Nei				
45. Dambrudd	Nei				
46. Vannmagasiner, med fare for usikker is, endinger i vannstand	Nei				
47. Endring i grunnvannsnivå	Nei				
48. Gruver, åpne sjakter, steintipper	Nei				
49. Risikofylt industri m.m	Nei				
50. Avfallsbehandling	Nei				
51. Oljekatastrofe	Nei				
52. Ulykke med farlig gods	Nei				
53. Ulykke i av- påkjørsler	Nei				
54. Ulykke med gående/syklende	Nei				
55. Vær/føre – begrensinger i tilgjengelighet til området	Nei				
56. Andre ulykkespunkt langs vei/bane	Nei				
57. Potensielle sabotasje-terrormål	Nei				
58. Annen virksomhetsrisiko	Ja	1	2	2	Se «Notat strømningsforhold i sundet» dat. 28.10.2019, hvor det er gjort en faglig vurdering angående strømningsforhold i sundet. Ikke behov for avbøtende tiltak.
<b>Gjennomføring av planen</b>					
Medfører tiltaket risiko for:					
59. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	3	4	12	Se 2.5 Avbøtende tiltak
60. Andre spesielle forhold ved utbyggingen/ gjennomføring	Nei				

Tabell 4. - Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak



## 2.5 Avbøtende tiltak

Gul sone indikerer «risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risikoen».

### Punkt 4 -Kommentar:

Veibanen ved avkjørsel av brubase, er sårbar for overflomming ettersom den ligger under kote +2. Skadeomfanget er lite på kort sikt, men på langsikt er det økt slitasje på veibane og bro fylling. (Verken bro eller veibane klassifiseres i Sikkerhetsklasser for flom og stormflo).

### Tiltak:

Dette er et område som ligger laft i forhold til HAT (Høyeste astronomiske tidevann) og er derfor utsatt flom, broens detaljprosjektering må hensynta dette.

### Punkt 5 -Kommentar:

Foten til bro fylling kan bli offer for erosjon i form av utskylning ved bølgepåkjenning, . Skadeomfanget er lite på kort sikt, men på langsikt er det økt slitasje på bro fylling, noe som kan være dyrt og vedlikeholde.

### Tiltak:

Det er et område som er utsatt for bølger og broens detaljprosjektering må hensynta dette. Bølgepåkjenning (erosjon) bør med andre ord ivaretas av prosjekterende slik som for et bygg og vi foreslår bestemmelse om at design av bro skal ha som opparbeidelseskrav at bro planlegges og konstrueres iht. Statens vegvesens håndbok serie blant annet N400 bruprosjektering.

### Punkt 7 -Kommentar:

Området er åpent mot sjøgapet og høye konstruksjoner er utsatt for mye stress fra vindlast. Risiko rundt vind har 2 aspekter, vindlast på brokonstruksjon og fare for brukerne.

### Tiltak:

Det er et vindutsatt området og broens detaljprosjektering må hensynta dette, vind bør med andre ord ivaretas av prosjekterende slik som for et bygg. Sikring av brukerne er også en del av prosjekteringen.

Vi foreslår bestemmelse om at design av bro skal ha som opparbeidelseskrav at bro planlegges og konstrueres iht. Statens vegvesens håndbok serie blant annet N400 bruprosjektering.

**Punkt 13 og 38 -Kommentar:**Naturmangfold:

To typer marine naturtyper funnet ved befaring og kartlegging begge er klassifiserte som LC (ikke rødlistet), men begge funnene var del av 3 større modellerte naturområder som er merket A-verdi (svært viktig) og B-Verdi (viktig)

Selv om det er tydelige spor av Industri på land og det lagres diverse byggemateriale der, kunne man ikke finne forurensende gift avfallet som olje, brensel eller annet avfall oppbevart uansvarlig, grunnen bør allikevel undersøkes i forkant av terrenginngrep, Jf. forurensningsforskriften KAP 2.

Sårbar industri

Varde Fiskeoppdrett AS har et oppdrettsanlegg ( lokalitet 32457 Dalsvåg Nv ) lokalisert ca. 800 m vest fra reguleringsområdet. Anleggetsom kan bli påvirket av suspendert materiale fra fylling, hvor dette materialet vil fraktes, vil være avhengig av sjøstrømmen og denne vil variere i forhold til flo og fjære, samt vind.

Sjøvann har større tetthet enn ferskvann og suspendert materialer vil derfor holde seg i vannmassen i lengre tid.

Forurensning:

Ved bro-kar sør for Storøy blei det tatt et sediment prøve, som innholdt overskridende verdier av flerre PAH sambindingar.

Risiko ved Punkt 13 er risiko for å påvirke funnet i punkt 38 gjennom fylling i sjø, fylling i sjø kan føre til oppvirvling av skadelige partikler og dermed føre til uønsket skade av flora/fauna i nærområdet (også utenfor planområdet) dette må vurderes.

	Kategori	Id	dato	Navn
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Kategori Norsk rødliste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> RE Regionalt utdødd</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> CR Kritisk truet</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> EN Sterkt truet</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> VU Sårbar</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> NT Nær truet</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> DD Datamangel</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> LC/NA/NE Ikke rødlistet</li> </ul> <p><b>Fremmede arter 2012</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> SE Svært høy risiko</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> HI Høy risiko</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> PH Potensielt høy risiko</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> LO Lav risiko</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> NK Ingen kjent risiko</li> </ul> </div>	LC	A-Verdi Svært viktig	01.05.2015	Skjellsandforekomsten Haugesund-Kvaløya
	LC	B-Verdi Viktig	15.06.1994	Skjellsandforekomsten Visnes- Smørsundholmen
	LC	A-Verdi- Svært viktig	24.06.2015	Tareskogforekomsten Karmøy -kun stortare

Tab. 5 – Naturmangfold.



For mer ang. funnene se «Virkninger på naturmangfold» dat. 14.02.2020 utarbeidet av Cowi og «Risikovurdering av forurensa sediment ved bru-kar til Storøy» dat. 25.10.2019 utarbeidet av Resipientanalyse AS.

#### **Tiltak:**

Oppvirvling av sedimenter i sjø er vurdert av Resipientanalyse AS;

*Ved etablering av reine steinmassar oppå sedimenta ved ei utfylling, er det lite risiko for vidare spreining av dei påviste miljøgiftene. I perioden med utfylling vil det være ein viss risiko for oppvirvling av sediment. Men sidan massane i hovudsak består av gruvare skjelsand, vil risikoen for oppvirvling og spreining av sediment, truleg være liten, også ved utfylling.*

COWI rapport vurderte virkning nye bru mellom Storøy og Osnes/Vikjå vil få på naturmangfoldet generelt.

Etter kartlegging og vurdering kom de med følgende forslag til tiltak (KAP 5.1);

*"Utfylling i sjø utløser krav om reguleringsplan med krav om tiltaksplan og overvåkningsplan etter forurensningsloven. Dette innebærer å ta hensyn til marine organismer i den grad det er mulig.*

*Strømmålinger og -modellering av virkningene av utfyllinger i sjø på strømforhold og vannutskifting.*

*Tidsstyrt anleggsgjennomføring for å redusere belastningen på naturmangfoldet.*

*Anleggsperioden legges til perioden som er minst følsom for hekkende sjøfugl.*

*Anleggsperioden bør legges til perioden oktober-februar dvs. utenom hekke-/trekk perioden. Videre må anleggsarbeidet gjennomføres i en periode med så lite vind som mulig slik at oppvirvlede masser spres minst mulig og slik at risiko for uhell med utslipp er minst mulig.*

*Det bør vurderes bruk av siltgardin eller boblegardin under utfylling i sjø for å beskytte naturtypeforekomstene i området. Siltgardin kan by på praktiske utfordringer i forhold til feste og hinder for ferdsel på sjø.*

*Sprengsteinmasser inneholder gjerne rester av skyteledning og plastrør. Plast har negativ innvirkning på organismene i sjøen og på fugl, da disse forveksler plasten med mat. Å redusere plastmengden i utfyllingsmassene før utfylling er utfordrende. Tiltak for å hindre spredning av plast til omgivelsene ved utfylling i sjø må vurderes.*

*Utarbeide miljøoppfølgingsplan (MOP) for de konkrete arbeidene som skal utføres.*

*Hensyn til naturmangfold, og ev. avbøtende tiltak som skal utføres, skal være et tema i MOP. Arbeid med MOP kan gjerne ta til så snart reguleringsplan er godkjent, og senest når prosjektering starter. I MOP skal det fremgå hvem som er ansvarlig for de ulike tiltakene.*



*Beredskap for akuttuhell.*

*Det bør gjennomføres en kartlegging av fremmede plantearter rett i forkant av anleggsarbeidet da dette gjerne er arter som spres raskt og hvor utbredelsen derfor endres raskt.”*

Planbestemmelser § 7 sikrer forsvarlig håndtering av naturmangfold/forurensning:

*«Jfr. «Risikovurdering av forurensa sediment ved bro-kar til Storøy» dat. 25.10.2019 utarbeidet av Resipientanalyse AS og Naturmangfoldrapport dat. 14.02.2020 utarbeidet av Cowi. For tiltak i sjø skal det utarbeides en **miljøoppfølgingsplan (MOP)** for de konkrete tiltakene. Hensyn til naturmangfold og evt. avbøtende tiltak skal være tema i MOP.»*

Det bør spesifiseres i bestemmelser at deler av miljøoppfølgingsplanen skal under bygging av bru ha som tema, å kontakte og hensynta oppdrettsanlegg (lokalitet 32457 Dalsvåg Nv) til Varde Fiskeoppdrett AS.

**Punkt 26 - Kommentar:**

Om vippebro blir fastlåst i liggende posisjon hindres trafikk i sjø, noe som er negativt for sikkerheten for de sjøfarende ved at de må rundt Storøy, i et hardere farvann.

**Tiltak:**

Tiltaket med etablering av ny fast bro i tråd med planforslag sikrer at farleden er åpen til enhver tid.

**Punkt 28 - Kommentar:**

Om vippebro blir fastlåst i stående posisjon vil det direkte kunne være negativt for sikkerheten om det skulle skje en uønsket hendelse på Storøy, for eksempel brann eller arbeidsuhell, og utrykningskjøretøy ikke kom seg over til øya.

**Tiltak:**

Tiltaket med etablering av ny fast bro i tråd med planforslag sikrer tilgang til Storøy til enhver tid.

**Punkt 59 - Kommentar:**

Eksisterende vippebro tillates å være i drift mens anleggsfase for ny fast bro pågår. Dette er en situasjon som kan være en sikkerhetsrisiko.

**Tiltak:**

Planbestemmelse § 3 sikrer forsvarlig gjennomføring av planforslag:

*«Eksisterende vippebro tillates å være i drift mens anleggsfase for ny fast bro pågår. **Riggplan** som viser hvordan sikkerheten ivaretas i anleggsfase skal vedlegges teknisk plan.»*



### **3 Konklusjon**

Etter denne vurderingen vil det ikke være knyttet uakseptabel risiko til utbygging av området i tråd med foreliggende reguleringsplanforslag. 8 elementer i vurderingen havnet over faktor 6, Punkt 4, 5, 6, 13, 26, 38 og 59, de er direkte knyttet til fylling i sjø og det kommer spesifikke forslag til mot tiltak for å redusere både sannsynligheten og omfanget om noe uforutsett skulle finne sted, slik kan man konkludere med at det ikke er noen uakseptable risikoer til utbygning av planlagt fylling til bro.